

Data Center Cleaning (DCC) Standard: DIN EN ISO 14644-1 Reinraumklasse 8

Optimale Bedingungen für einen Serverbetrieb: DIN EN ISO 14644-1

Rechenzentren sind konzipiert, hochsensible IT-Geräte zu hosten, die das Rückgrat eines Unternehmens bilden. Jede ungeplante Ausfallzeit verursacht erhebliche Störungen, Umsatz- und Imageverlust eines Unternehmens. Daher ist es wichtig, die Verfügbarkeit zu maximieren, Ausfallzeiten zu minimieren und das Risiko vom Hardware-Garantie-Verlust zu vermeiden. Rechenzentren müssen die Reinheitsklasse ISO 14644-1 Klasse 8 erfüllen. Rechenzentren müssen frei von Zink-Whiskern sein. Eine Umgebung für Server gilt als inakzeptabel, wenn die Temperatur, die relative Feuchtigkeit, korrosionsfördernde Gase oder Feststoffpartikel in der Luft die Grenzwerte überschreiten. IT-Systeme, die in Umgebungen betrieben werden, die als inakzeptabel klassifiziert sind, werden zwangsläufig eine verminderte Leistung erbringen oder dauerhaften Schaden erleiden und ausfallen. Ablagerungen auf der Elektronik werden, die die Funktionalität Ihres Rechenzentrums nachhaltig beeinträchtigt. Hardware-Ausfälle sind daher vorprogrammiert und Sie als Betreiber verlieren für Ihre verstaubten RZ-Komponenten und IT-Systeme möglicherweise jegliche Garantieansprüche.

Herausforderung

Durch Bauarbeiten, Wartungsarbeiten oder Reparaturarbeiten im Rechnerraum kommt es zu Staubablagerungen. Baustaub hat durch die grobe Körnung sogar eine schleifende, abrasive Eigenschaft. Baustaub führt zu Schäden an beweglichen Teilen, wie Lüfter, Backup-Streamer, Drives, Tapes. Staub behindert die nötige Wärmeabfuhr und kann Korrosion, Überhitzung und Ausfälle verursachen. Ruß durch Rauchentwicklungen z.B. nach einem Brandschaden im IT-Bereich kann die Wärmeabfuhr der EDV-Anlagen vermindern und ist wie Zink-Whisker elektrisch leitfähig. Dadurch erhöht sich das Risiko von Kurzschlüssen an Baugruppen, Elektronik oder RZ-Komponenten, IT-Systemen, EDV-Anlagen und TK-Anlagen. Die IT-Sicherheit eines Data-Centers und eines Unternehmens sinkt rapide. Bauarbeiten im Rechenzentrum können dermaßen Staub erzeugen, dass der Betrieb der IT-Systeme ernsthaft gefährdet ist.

Lösung

Das für Ihre Situation und Ihr Umfeld passende Reinigungsverfahren wird je nach Verschmutzungsgrad und Ursache ausgewählt - unter Einhaltung der Standards, Normen und Richtlinien wie ESD (Elektro-Static-Discarge) und ISO 14644-1.

- Absaugen mit ESD-Industriesauger, HEPA Filter Klasse H und Pinselunterstützung an den zugänglichen Oberflächen
- Demontage einzelner Baugruppen
- Trockenreinigung / Sanierung mit öl- und wasserfreier Druckluft und gleichzeitigem Absaugen
- Nebel-feuchtes Reinigen großer Flächen und Gehäuseteile
- Nassreinigung mit spezieller Reinigungsmittel, Vakuumtrocknung.

Sauberkeit von Rechenzentren – als anerkannter Standard gilt die DIN EN ISO 14644-1 Klasse 8

Die **DIN EN ISO 14644** ist eine Norm für Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche. Diese Richtlinie klassifiziert Räume nach ihrer Partikelanzahl je m³ Luft. Als anerkannter Standard für die Sauberkeit von Rechenzentren gilt die **ISO 14644-1 Klasse 8**. Führende Hardware Hersteller fordern für einen einwandfreien Betrieb ihrer Hardware die Einhaltung dieser Reinraumklasse.

Reinraumklassen nach ISO 14644-1						
Klasse	Partikel je m ³					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1,0 µm	5,0 µm
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1.000	237	102	35	8	
ISO 4	10.000	2.370	1.020	352	83	
ISO 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO 7				352.000	83.200	2.930
ISO 8				3.520.000	832.000	29.300
ISO 9				35.200.000	8.320.000	293.000

Rechenzentrum Reinigung und Serverreinigung im hochsensiblen Umfeld

Staub und Schmutz sind der schleichende Tod für ein Rechenzentrum. Ausfallzeiten kosten Geld, Image und Vertrauen. IT-Systeme wie Server und EDV-Technik im Rechenzentrum sind stets Staub und Schmutz ausgeliefert. Dies resultiert aus der normalen Luftumwälzung wegen der notwendigen Kühlung, kann massive Störungen an der empfindlichen Elektronik bewirken und zu Ausfällen führen. Für Baustaub durch Bauarbeiten gilt dies umso mehr. Diese partikuläre Kontamination ist nicht nur ein optisches Ärgernis, sondern Ursache für Kurzschlüsse, Störungen und Ausfälle.

Verunreinigungen entstehen u.a. durch

- elektrostatische Aufladung
- Auspacken von Geräten. Lagerung und Bearbeitung von Papier, Pappe
- Arbeiten im Serverraum, Rechenzentrum an Doppelboden, Schränken
- Bauarbeiten in den Räumen eines RZ, Data Centers
- Luftzirkulation, Unterdruck im Serverraum
- Dreck der Kleidung, Schuhe
- Zink Whisker

Gefährdungen durch Verunreinigungen - Kurzschluss, Störung, Ausfall

- Durch die Luftzirkulation wird Staub von aktiven IT-Systemen eingesogen
- Lüfter können nicht mehr ausreichend kühlen, führen zu erhöhter Stromaufnahme bis zur Überhitzung und Ausfall
- Verstaubung an Kühlkörpern führt zu geringerer Kühlung bis zur Überhitzung und Ausfall
- Baustaub wirkt alkalisch und kann zu Zerstörung der Elektronik führen
- Kurzschluss durch Leitfähigkeit der Verunreinigungen, Ausfall der Elektronik
- Staub kann zu erhöhter Dämpfung, zu Netzwerk Störungen und Ausfall führen.

Quelle: Kriterien für Umgebungsbedingungen im Rechenzentrum (IBM knowledgecenter):

http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/de/SSGRP3_2.1.0/doc/installguide/planning/ps_enviro_nmental.html

Die ISO 14644 war ursprünglich für Reinräume und „kritische Umgebungen“ vorgesehen

hält aber zunehmend auch in Rechenzentren Einzug. Führende IT-Hersteller fordern die Einhaltung der ISO 14644-1 Reinraumklasse 8 in Rechenzentren. Wer diese Norm einhält, sichert sich gegen Garantieverlust ab und erhöht selbstverständlich die IT-Sicherheit, Ausfallsicherheit und Hochverfügbarkeit.

Was genau ist ein Reinraum?

Es ist eine spezielle Umgebung, in der lediglich geringe Mengen von Umweltschadstoffen, wie beispielsweise Staub, Mikroben, Aerosolpartikel und chemische Dämpfe vorhanden sind. Ein Reinraum hat einen kontrollierten Grad der Verschmutzung. Verunreinigungen können nicht vollständig beseitigt, sondern nur reduziert werden. Die ISO 14644 klassifiziert den Verschmutzungsgrad anhand von Größe und Anzahl von Teilchen in der Luft. Je nach Zweck eines Reinraumes muss eine Klassifizierung eingehalten werden. Je niedriger die ISO-Klasse, desto weniger Partikel und damit "reiner" der Raum.

Ein Vergleich Reinraum und Rechenzentrum, Datacenter

Rechenzentren sind in vielen Punkten mit Reinräumen vergleichbar und es wird generell die ISO Klasse 8 verlangt. Beide Arten von Räumen steuern die Temperatur, Feuchtigkeit, Luftstrom und die Zugangskontrolle. Rechenzentren sind aber von der Konstruktion her schwierig, sauber zu halten. Sie sind nicht leicht zu reinigen, weil viele Bereiche vorhanden sind, wo sich Staub ansammeln kann. Die Mitarbeiter tragen keine Schutzkleidung, Handschuhe und Mundschutz, wenn im Rechenzentrum gearbeitet wird. Geräte werden mit der Verpackung hereingebracht und vor Ort ausgepackt, um sie zu installieren, Schuhe mit Profilsohle sind kein Tabu und bringen Dreck von draußen mit rein, Bauarbeiten werden nicht beaufsichtigt. Klimaanlage können diesen Staub nicht komplett filtern.

Wie wird die Einhaltung der Norm erreicht?

Durch die Einbeziehung der Reinraum-Normen in die Rechenzentrums Wartung profitiert nicht nur die Sauberkeit, sondern auch die Betriebssicherheit. Das merkwürdige an der ganzen Sache: In der ISO 14644 steht gar nichts von Reinigung. Wie ist denn das Niveau zu erreichen? Die Reinraum- Methodik muss auch im Rechenzentrum angewendet werden, nur haben wir hier ganz unterschiedliche Bereiche mit ganz unterschiedlichen Anforderungen. Welche Bereiche müssen wie oft gereinigt werden? Rechenzentren sind unterschiedlich, aber die meisten haben Unterböden, Doppelböden, die Kabel und Luftschächte enthalten, Bodenflächen in verschiedenen Konfigurationen, Server-Racks mit den IT-Systemen, USV-Anlagen, Kabeltrassen, Deckenhohlräume, Technikräume, evtl. Dieselgeneratoren. Jeder dieser Bereiche erfordert ein anderes Reinigungsverfahren und Intervall. Das sollte geplant, regelmäßig dokumentiert, durchgeführt und kontrolliert werden. Eine Reinigung darf aber keinesfalls die ESD-Ableitfähigkeit beeinflussen. Elektrische Geräte sind empfindlich gegen elektrostatische Entladung und reagieren mit Ausfällen.

Das Auge sieht nur grobe Verschmutzungen.

Nehmen Sie den berühmten „weißen Handschuh“ und machen Sie regelmäßig Proben, wischen Sie über Flächen. Ein Raumluf-Test ist ein sicherer Weg, "unsichtbare" Teilchen zu entdecken und deren Anteil in der Luft zu messen. Es kann zur Diagnose leicht mit einem tragbaren Gerät an verschiedenen Stellen durchgeführt werden. Mit Klebestreifen aufgenommener Staub kann im Labor auf Zink Whisker untersucht werden. Weiße, hellgraue, matte Belege auf verzinkten Blechen, Gitterrosten und Geländer deuten aber auch auf Zink Whisker hin.

Die heutigen Anforderungen an die Sicherheit: 24/7 und 99,9(9) % Verfügbarkeit

Ausfallzeiten sind nicht akzeptabel. **Die Reinigung ist wichtiger als je zuvor.** Der IT-Leiter, der letztlich die Verantwortung für die Verfügbarkeit und Service-Bereitstellung des Rechenzentrums trägt, sollte die Reinigung unter Kontrolle haben.

Staubbeseitigende Maschinen (SBM)

Staubbeseitigende Maschinen (SBM), Staubsauger wurden früher nach der berufsgenossenschaftlichen Vorschrift ZH 1/487 geprüft und klassifiziert. Dieses Prüfverfahren wurde in eine internationale Norm überführt, die seit 1998 Bewertungsgrundlage für SBM ist. Es existieren drei Staubklassen.

Darstellung der Klassifizierungen von Staub beseitigenden Maschinen

Geeignet für trockene, gesundheitsgefährliche, nicht brennbare Stäube seit 1.1.2005	geltende Staubklasse nach DIN EN 60335-2-69, Anhang AA	
	Staubklasse	Maximaler Durchlassgrad
mit AGW > 1 mg/m ³	Mindestens L (M,H)	< 1%
mit AGW ≥ 0,1 mg/m ³	Mindestens M (H)	< 0,1 %
mit AGW < 0,1 mg/m ³	H	< 0,005 %
krebserzeugende Gefahrstoffe gem. GefStoffV § 11, TRGS 905 bzw. TRGS 906	H	< 0,005 %
Asbest gem. TRGS 519	H + Eignung für Einsatz gem. TRGS 519	< 0,005 %
Zusätzliche Eignung für brennbare Stäube aller Explosionsklassen (ausgenommen Stäube mit extrem niedriger Mindestzündenergie ME < 1mJ)	Mindestens L mit zusätzlicher Prüfung nach DIN EN 60335-2-69, Anhang CC, Geräte der Bauart Zone 22	

Quelle und weitere Informationen: <http://www.dguv.de/medien/ifa/de/prax/staubklassen/staubkl.pdf>
 Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA);
 Internet: www.dguv.de/ifa

Partikelfilterklassen DIN EN 779, DIN EN 1822-1

- **Grobstaubfilter**, Filterklasse G1-G4 (Partikel > 10 µm): Insekten, Textilfasern, Haare, Sand, Flugasche, Pollen, Sporen, Zementstaub
- **Medium- und Feinstaubfilter**, Filterklasse M5-F9 (Partikel 0,3 bis 10 µm): Pollen, Sporen, Zementstaub, Partikel, welche Flecken und Staubablagerungen verursachen, Bakterien auf Wirtspartikeln, (ab F7) Ölrauch und agglomerierter Ruß, Tabakrauch, Metalloxidrauch.
- **Schwebstofffilter**, Filterklassen E10-U17 (Partikel < 1 µm): Bakterien, Viren, Tabakrauch, Metalloxidrauch, (ab E12) Öldunst und Ruß im Entstehungszustand, radioaktive Schwebstoffe, (ab H14) Aerosole.

Quelle: Wikipedia <https://de.wikipedia.org/wiki/Partikelfilterklassen>

BSI: Eingeführte Standards dienen als Grundlage

Eingeführte Standards nach dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Uptime Institute, Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, TIA 942 – (1) (2) mit einer vierstufigen "Tier"-Klassifizierung, die Publikationen des Verband der Sachversicherer (VdS), speziell "Empfehlungen zur Schadenverhütung und zum sicheren Betrieb bei IT-Anlagen", VdS 2007, sowie ein Information Security Management System (ISMS) dienen dabei als Grundlage.

Links:

Link (PDF): BSI - Sicherheitsempfehlungen für Cloud Computing Anbieter – Mindestanforderungen in der Informationssicherheit:

https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Broschueren/Eckpunktepapier-Sicherheitsempfehlungen-CloudComputing-Anbieter.pdf?__blob=publicationFile&v=6

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE www.ashrae.org

<http://www.ashrae.org/File%20Library/docLib/Publications/Errata/2011-Gaseous-and-Particulate-Contamination-Guidelines-For-Data-Centers.pdf>

association of data center cleaning professionals, ADCCP www.adccp.org

Abkürzungen:

antistatisch = aufladungsvermindernd

dissipativ = ableitfähig (englisch)

IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

SBM = Staubbeseitigende Maschinen

EPA = Efficient Particulate Air filter, Hochleistungs-Partikelfilter

HEPA = High Efficiency Particulate Air filter, Schwebstofffilter

AGW = Arbeitsplatzgrenzwert, Konzentration eines Stoffes in der Luft (am Arbeitsplatz)

BSI = Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

Kontakt

Keding IT & RZ Reinigung
Data-Center-Cleaning Services

Lüttenredder 40
22457 Hamburg

Tel: +49 40 41483314
info@keding-direct.de